

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-162937

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G09G 3/20  
G09G 3/34

(21)Application number : 2000-356059

(71)Applicant : TOTOKU ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 22.11.2000

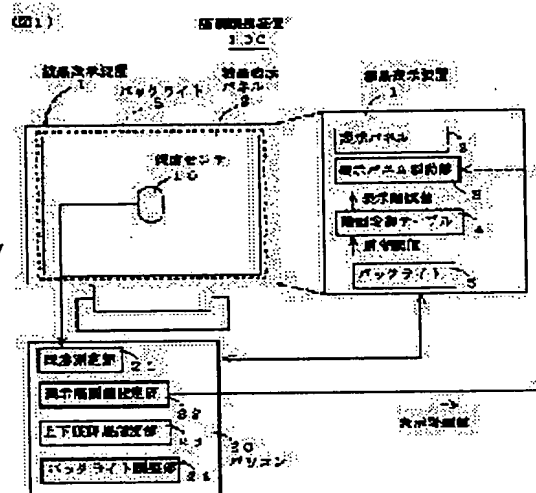
(72)Inventor : NAGANUMA TATSUMI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR GRAY SCALE ADJUSTMENT OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make adjustment for obtaining a display of easily viewable luminance from the dark part to the bright part of an image.

**SOLUTION:** A personal computer 20 measures the luminance at the time when the maximum display gray scale value is inputted into a liquid crystal display device 1 by using a luminance sensor 10, and adjusts the back light 5 of the liquid crystal display device 1 so that the luminance takes the value of the desired upper limit. Then the display gray scale value is adjusted by measuring the luminance of the liquid crystal display device 1, and the display gray scale value when the luminance reaches the desired lower limit is adopted as the minimum display gray scale value. The range between the maximum and minimum values of the original gray scale value inputted from a host device which employs the liquid crystal display device 1 is assigned to the range of the maximum display gray scale value and the minimum display gray scale value, and a gray scale conversion table 4 which converts the original gray scale value into the display gray scale value is prepared. Thus, the range between the maximum and minimum values of the original gray scale inputted from the host device be expressed by the gray scale between the desired maximum luminance and the minimum luminance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-162937  
(P2002-162937A)

(43) 公開日 平成14年6月7日 (2002.6.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 5 C 0 0 6
	5 7 5		5 7 5 5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	6 3 1	G 0 9 G 3/20	6 3 1 H
	6 4 1		6 4 1 P

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-356059 (P2000-356059)

(22) 出願日 平成12年11月22日 (2000.11.22)

(71) 出願人 000003414

東京特殊電線株式会社

東京都新宿区大久保1丁目3番21号

(72) 発明者 長沼 立巳

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

(74) 代理人 100095511

弁理士 有近 紳志郎

最終頁に続く

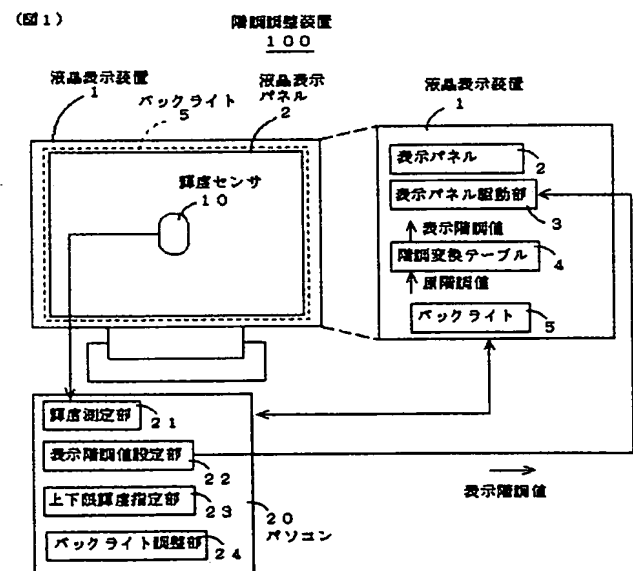
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の階調調整方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 画像の暗い部分から明るい部分までを見やすい輝度で表示できるように調整する。

【解決手段】 パソコン20は、液晶表示装置1に最大表示階調値を入力した時の輝度を輝度センサ10を用いて測定し、その輝度が所望の上限値となるように液晶表示装置1のバックライト5を調整する。次に、液晶表示装置1の輝度を測定しながら表示階調値を調整し、輝度が所望の下限値となった時の表示階調値を最小表示階調値とする。そして、液晶表示装置1を使用する上位装置から入力される原階調値の最大値と最小値の範囲を前記最大表示階調値と最小表示階調値の範囲に割り当てて、原階調値を表示階調値に変換する階調変換テーブル4を作成する。

【効果】 上位装置から入力される原階調値の最大値と最小値の範囲を所望の上限輝度から下限輝度の間の階調で表現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示装置に最大表示階調値を入力した時の輝度を測定し、その輝度が所望の上限値となるように液晶表示装置のバックライトを調整し、次に、液晶表示装置の輝度を測定しながら表示階調値を調整し、輝度が所望の下限値となった時の表示階調値を最小表示階調値とし、液晶表示装置を使用する上位装置から入力される原階調値の最大値と最小値の範囲を前記最大表示階調値と前記最小表示階調値の範囲に割り当て、その割り当てを基に原階調値を表示階調値に変換する階調変換テーブルを作成することを特徴とする液晶表示装置の階調調整方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液晶表示装置の階調調整方法において、表示パネルのガンマ特性に基づいて原階調値の最大値と最小値の間の中間値を輝度の所望の上限値と所望の下限値の間の中間値に対応付け、次に、液晶表示装置の輝度を測定しながら表示階調値を調整し、輝度が前記中間値となった時の表示階調値を中間表示階調値とし、前記原階調値の中間値を前記中間表示階調値に変換するように階調変換テーブルを作成することを特徴とする液晶表示装置の階調調整方法。

【請求項 3】 液晶表示装置の輝度を測定する輝度測定手段と、液晶表示装置に表示階調値を入力する表示階調値入力手段と、液晶表示装置に最大表示階調値を入力した時の輝度が所望の上限値となるように液晶表示装置のバックライトを調整するバックライト調整手段と、液晶表示装置の輝度を測定しながら表示階調値を調整し輝度が所望の下限値となった時の表示階調値を最小表示階調値として取得する最小表示階調値取得手段と、液晶表示装置を使用する上位装置から入力される原階調値の最大値と最小値の範囲を前記最大表示階調値と前記最小表示階調値の範囲に割り当てて原階調値を表示階調値に変換する階調変換テーブルを作成する階調変換テーブル作成手段とを具備したことを特徴とする液晶表示装置の階調調整装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の液晶表示装置の階調調整装置において、前記階調変換テーブル作成手段は、表示パネルのガンマ特性に基づいて原階調値の最大値と最小値の間の中間値を輝度の所望の上限値と所望の下限値の間の中間値に対応付け、次に、液晶表示装置の輝度を測定しながら表示階調値を調整し、輝度が前記中間値となった時の表示階調値を中間表示階調値とし、前記原階調値の中間値を前記中間表示階調値に変換するように階調変換テーブルを作成することを特徴とする液晶表示装置の階調調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置の階調調整方法および装置に関し、さらに詳しくは、液晶表示装置を使用する上位装置から入力される原階調値と表

示パネルを駆動する表示階調値とを適正に対応させるための調整を行う液晶表示装置の階調調整方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 10 は、従来の液晶表示装置 51 の一例を示す構成図である。この液晶表示装置 51 は、表示パネル 2 と、その表示パネル 2 を駆動する表示パネル駆動部 3 と、パソコン P から入力されたビデオ信号 V が表現する原階調値を表示輝度に相当する表示階調値に変換する階調変換テーブル 54 と、前記表示パネル 2 の背面から光を照らすバックライト 5 とを具備して構成されている。

【0003】 図 11 は、前記階調変換テーブル 54 の内容例を示す説明図である。この階調変換テーブル 54 には、256 (= 8 ビット) 階調の各原階調値 (= 0 ~ 255) に対応して、1024 (= 10 ビット) 階調の表示階調値 (= 0 ~ 1024) が登録されている。

【0004】 図 12 は、前記液晶表示装置 51 の輝度特性を示すグラフである。一般に、輝度は、表示階調値に対して、ガンマ特性と呼ばれる特性曲線で変化する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の液晶表示装置 51 では、図 12 に示すように、低レベルの原階調値および表示階調値が、極めて小さい輝度で表現される実質暗黒範囲 R となるため、画像の暗い部分を実質的に階調表示できない問題点がある。これに対し、バックライトを明るくして画像の暗い部分の輝度を持ち上げることが考えられるが、そうすると画像の明るい部分が過度に明るくなる問題点がある。そこで、本発明の目的は、画像の暗い部分から明るい部分までを適切な輝度で表現できるように、液晶表示装置を使用する上位装置から入力される原階調値と表示パネルを駆動する表示階調値とを適正に対応させるための調整を行う液晶表示装置の階調調整方法および装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 第 1 の観点では、本発明は、液晶表示装置に最大表示階調値を入力した時の輝度を測定し、その輝度が所望の上限値となるように液晶表示装置のバックライトを調整し、次に、液晶表示装置の輝度を測定しながら表示階調値を調整し、輝度が所望の下限値となった時の表示階調値を最小表示階調値とし、液晶表示装置を使用する上位装置から入力される原階調値の最大値と最小値の範囲を前記最大表示階調値と前記最小表示階調値の範囲に割り当て、その割り当てを基に原階調値を表示階調値に変換する階調変換テーブルを作成することを特徴とする液晶表示装置の階調調整方法を提供する。上記第 1 の観点による液晶表示装置の階調調整方法では、最大表示階調値を入力した時に輝度が所望の上限値となるように液晶表示装置のバックライトを調整する。次いで、液晶表示装置の輝度が所望の下限値と

なった時の表示階調値を実測し、それを最小表示階調値とする。そして、原階調値の最大値と最小値の範囲を最大表示階調値と最小表示階調値の範囲に割り当てて、階調変換テーブルを作成する。これにより、液晶表示装置を使用する上位装置から入力される原階調値の範囲で、表示パネルの輝度が所望の上限値と下限値で変化するよう

に出来る。すなわち、画像の暗い部分から明るい部分までを適切な輝度で表現できるようになる。  
【0007】第2の観点では、本発明は、上記構成の液晶表示装置の階調調整方法において、表示パネルのガンマ特性に基づいて原階調値の最大値と最小値の間の中間値を輝度の所望の上限値と所望の下限値の間の中間値に対応付け、次に、液晶表示装置の輝度を測定しながら表示階調値を調整し、輝度が前記中間値となった時の表示階調値を中間表示階調値とし、前記原階調値の中間値を前記中間表示階調値に変換するように階調変換テーブルを作成することを特徴とする液晶表示装置の階調調整方法を提供する。上記第2の観点による液晶表示装置の階調調整方法では、原階調値の最大値と最小値の間の中間値についても輝度を実測し且つ表示パネルのガンマ特性を考慮して適正な表示階調値に対応させるので、全範囲で精度の高い階調変換テーブルを作成することが出来る。

【0008】第3の観点では、本発明は、液晶表示装置の輝度を測定する輝度測定手段と、液晶表示装置に表示階調値を入力する表示階調値入力手段と、液晶表示装置に最大表示階調値を入力した時の輝度が所望の上限値となるように液晶表示装置のバックライトを調整するバックライト調整手段と、液晶表示装置の輝度を測定しながら表示階調値を調整し輝度が所望の下限値となった時の表示階調値を最小表示階調値として取得する最小表示階調値取得手段と、液晶表示装置を使用する上位装置から入力される原階調値の最大値と最小値の範囲を前記最大表示階調値と前記最小表示階調値の範囲に割り当てて原階調値を表示階調値に変換する階調変換テーブルを作成する階調変換テーブル作成手段とを具備したことを特徴とする液晶表示装置の階調調整装置を提供する。上記第3の観点による液晶表示装置の階調調整装置では、上記第1の観点による液晶表示装置の階調調整方法を好適に実施できる。

【0009】第4の観点では、本発明は、上記構成の液晶表示装置の階調調整装置において、前記階調変換テーブル作成手段は、表示パネルのガンマ特性に基づいて原階調値の最大値と最小値の間の中間値を輝度の所望の上限値と所望の下限値の間の中間値に対応付け、次に、液晶表示装置の輝度を測定しながら表示階調値を調整し、輝度が前記中間値となった時の表示階調値を中間表示階調値とし、前記原階調値の中間値を前記中間表示階調値に変換するように階調変換テーブルを作成することを特徴とする液晶表示装置の階調調整装置を提供する。上記

第4の観点による液晶表示装置の階調調整装置では、上記第2の観点による液晶表示装置の階調調整方法を好適に実施できる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施の形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。図1は、本発明の一実施形態にかかる液晶表示装置1の階調調整装置100を示す構成図である。この階調調整装置100は、液晶表示装置1の表示パネル2の輝度を検出する輝度センサ10と、原階調値を表示階調値に変換する階調変換テーブル4を作成するパソコン20とを具備して構成されている。前記パソコン20は、輝度センサ10からの検出信号に基づいて輝度を測定する輝度測定部21と、表示階調値を液晶表示装置1の表示パネル駆動部3に入力する表示階調値設定部22と、輝度の所望の上限値および下限値を指定するための上下限輝度指定部23と、バックライト5の光強度を調整するバックライト調整部24とを具備する。なお、各機能部は、前記パソコン20で階調調整用プログラムを実行することにより構成される。

【0011】図2は、前記階調変換テーブル4の初期状態の内容を示す説明図である。説明の都合上、256階調の原階調値を1024階調の表示階調値に変換する場合について例示する。この階調変換テーブル4には、256階調の各原階調値(=0~255)に対応して、1024階調の表示階調値を登録し得るが、初期状態では原階調値の最大値(=255)に対応する最大表示階調値(=1023)のみが登録されている。

【0012】図3は、図1の階調調整装置100による階調調整処理を示すフロー図である。ステップS1では、パソコン20の表示階調値設定部22は、最大表示階調値を前記表示パネル駆動部3に入力する。ステップS2では、操作者は、パソコン20の上下限輝度指定部23を用いて、輝度の所望の上限値を入力する。例えば、前記所望の上限値は、600 [cd/m<sup>2</sup>]である。ステップS3では、パソコン20のバックライト調整部24は、前記輝度センサ10および前記輝度測定部21により表示パネル2の輝度を測定しながら、該輝度が前記所望の上限値となるように、前記バックライト5の光強度を調整する。

【0013】ステップS4では、操作者は、パソコン20の上下限輝度指定部23を用いて、輝度の所望の下限値を入力する。例えば、前記所望の下限値は、1.0 [cd/m<sup>2</sup>]である。ステップS5では、パソコン20の表示階調値設定部22は、輝度を測定しながら、該輝度が前記所望の下限値となるように表示階調値を調整し、その時の表示階調値を最小表示階調値とする。

【0014】ステップS6では、図4に示すように、階調変換テーブル4の最小原階調値(="0")に対応して最小表示階調値(例えば"101")を登録する。こ

の結果、液晶表示装置1を使用する上位装置（例えばパソコン）から入力されるビデオ信号により表現される原階調値の最大値が所望の最大輝度（上記例では600 [cd/m<sup>2</sup>]）に相当する表示階調値に割り当てられ、原階調値の最小値が所望の最小輝度（上記例では1.0 [cd/m<sup>2</sup>]）に相当する表示階調値に割り当てられることとなる。

【0015】ステップS7では、パソコン20は、図5に示すように、表示パネル2のガンマ特性に基づいて原階調値の最大値と最小値の間の中間値aを輝度の上限値と下限値の間の中間値bに対応付けた中間値対応テーブルを作成する。図6に、中間値対応テーブル25を例示する。なお、図6の数値は、説明の都合上、便宜的に割り付けたものであり、実際のガンマ特性に基づく輝度を正確に反映したものではない。

【0016】ステップS8では、パソコン20の表示階調値設定部22は、表示パネル2の輝度を測定しながら表示階調値を調整し、前記中間値対応テーブル25に登録された輝度となった時の表示階調値を、当該輝度に対応する原階調値に対応させて前記階調変換テーブル4の表示階調値に登録する。この結果、図7に示すように、原階調値の最大値から最小値までの範囲を最大表示階調値から最小表示階調値まで範囲に適切に割り当てた階調変換テーブル4が作成される。

【0017】図8は、輝度調整後の前記液晶表示装置1の輝度特性を示すグラフである。液晶表示装置1を使用する上位装置から入力される原階調値の最大値と最小値の範囲で、表示パネル2の輝度が所望の上限値と下限値で変化する。すなわち、画像の暗い部分から明るい部分までを適切な輝度で表現できる。

【0018】なお、図9に示すように、とびとびの原階調値（“0”，“100”，“200”，“255”）に関してのみ輝度を実測して表示階調値に登録し、それらの間の原階調値に関しては補間演算により算出した表示階調値に登録してもよい。これにより調整時間を短縮できる。

【0019】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置の階調調整方法および装置によれば、画像の暗い部分から明るい部分までを所望の上限輝度から所望の下限輝度までの階調で見やすく表示できるようになる。また、液晶表示装置の輝度

を実測した結果に基づいて階調変換テーブルを作成するので、表示パネルの特性の個体差にも対応して適正に調整できる。さらに、定期的に調整を行うことで、表示パネルの特性の経年変化にも対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる液晶表示装置の階調調整装置を示す構成図である。

【図2】図1における階調変換テーブルの内容を示す説明図である。

【図3】図1の階調調整装置による階調調整処理を示すフロー図である。

【図4】図1における階調変換テーブルの内容を示す別の説明図である。

【図5】図1の階調調整装置における表示パネルのガンマ特性を示すグラフである。

【図6】中間値対応テーブルの説明図である。

【図7】図1における階調変換テーブルの内容を示すさらに別の説明図である。

【図8】輝度調整後の液晶表示装置の輝度特性を示すグラフである。

【図9】図1における階調変換テーブルの内容を示すさらにまた別の説明図である。

【図10】従来の液晶表示装置の一例を示す構成図である。

【図11】図10の液晶表示装置における階調変換テーブル54の内容例を示す説明図である。

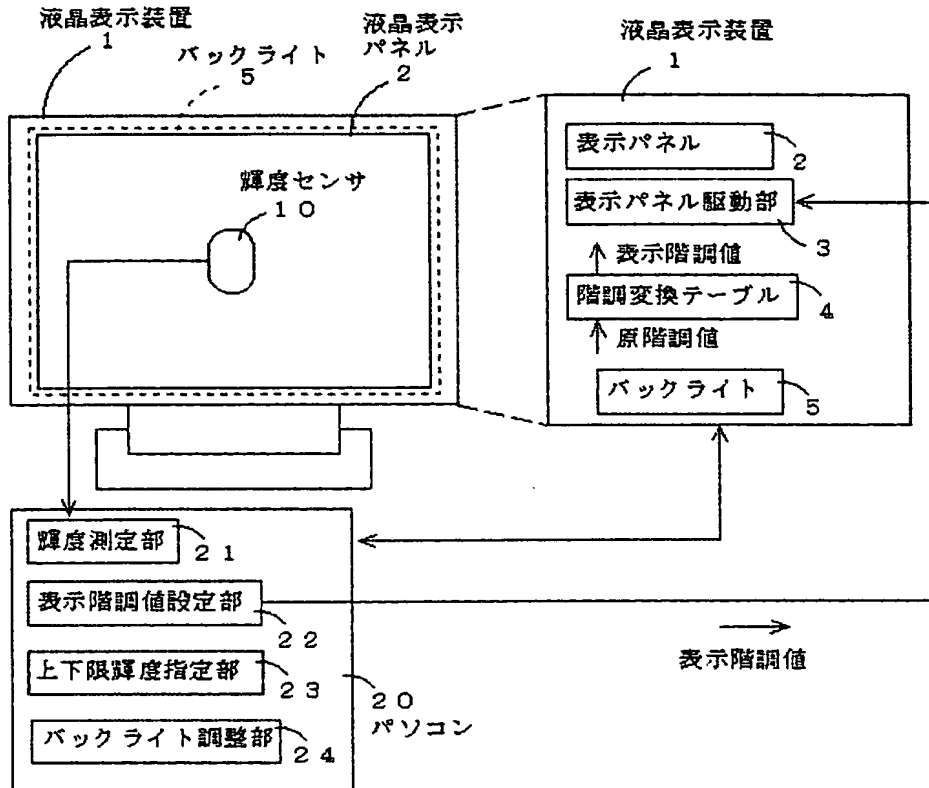
【図12】液晶表示装置の輝度特性を示すグラフである。

【符号の説明】

- |     |           |
|-----|-----------|
| 100 | 階調調整装置    |
| 1   | 液晶表示装置    |
| 2   | 表示パネル     |
| 3   | 表示パネル駆動部  |
| 4   | 階調変換テーブル  |
| 5   | バックライト    |
| 10  | 輝度センサ     |
| 20  | パソコン      |
| 21  | 輝度測定部     |
| 22  | 表示階調値設定部  |
| 23  | 上下限輝度指定部  |
| 24  | バックライト調整部 |

【図1】

(図1)

階調調整装置  
100

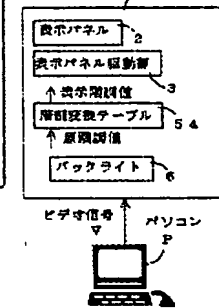
【図2】

(図2) 階調変換テーブル

原階調値	表示階調値
0	
1	
2	
3	
4	
⋮	
253	
254	
255	1023

【図10】

(図10) 液晶表示装置



【図4】

(図4) 階調変換テーブル

原階調値	表示階調値	(登録)
0	101	→ (1.0 cd/m <sup>2</sup> )
1		
2		
3		
4		
⋮		
253		
254		
255	1023	→ (600 cd/m <sup>2</sup> )

【図6】

(図5) 中間値対応テーブル

原階調値	輝度 (cd/m <sup>2</sup> )
1	1.2
2	1.7
3	2
4	3
⋮	⋮
253	583
254	590

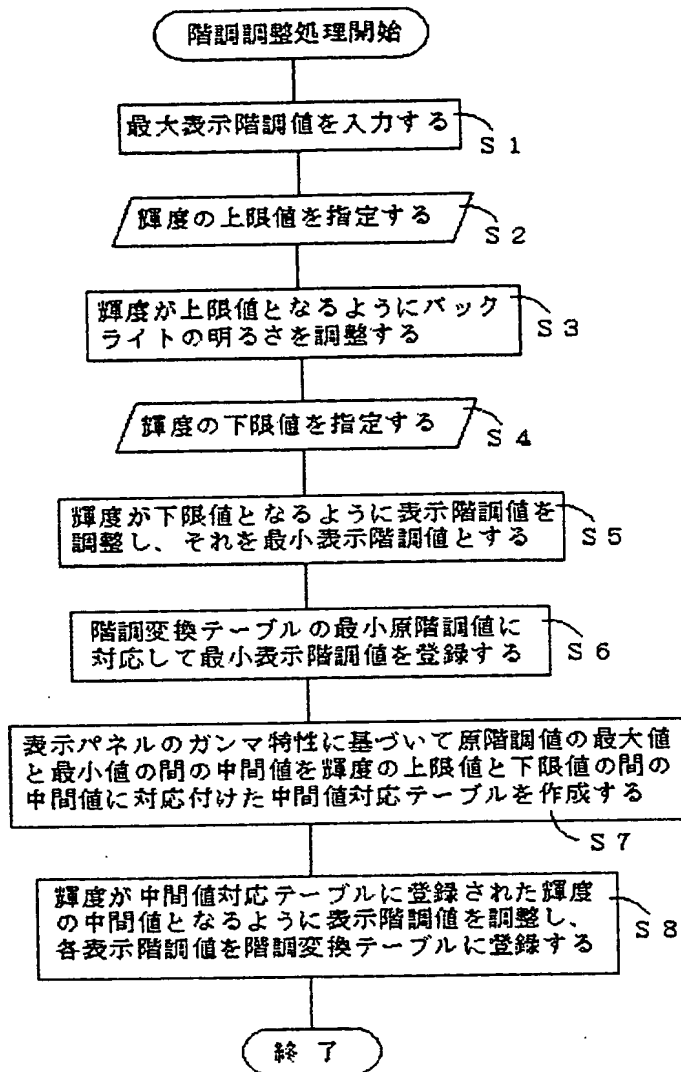
【図7】

階調変換テーブル

原階調値	表示階調値	
0	101	→ (1.0 cd/m <sup>2</sup> )
1	104	→ (1.2 cd/m <sup>2</sup> )
2	107	→ (1.7 cd/m <sup>2</sup> )
3	111	→ (2 cd/m <sup>2</sup> )
4	114	→ (3 cd/m <sup>2</sup> )
⋮	⋮	
253	1016	→ (583 cd/m <sup>2</sup> )
254	1020	→ (590 cd/m <sup>2</sup> )
255	1023	→ (600 cd/m <sup>2</sup> )

【図3】

(図3)



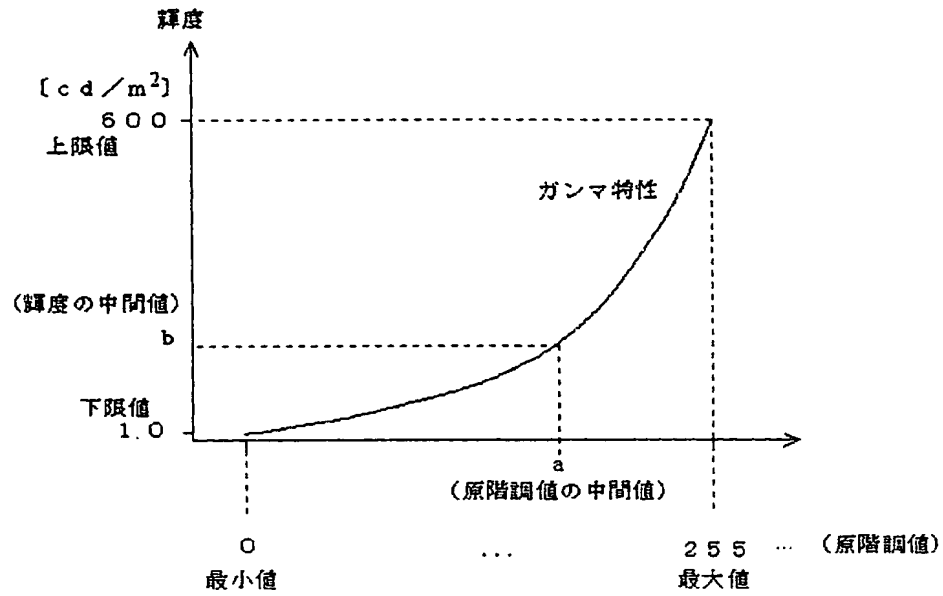
【図11】

(図11) 階調変換テーブル S4

原階調値	表示階調値
0	0
1	4
2	8
3	12
4	16
⋮	⋮
⋮	⋮
253	1014
254	1018
255	1023

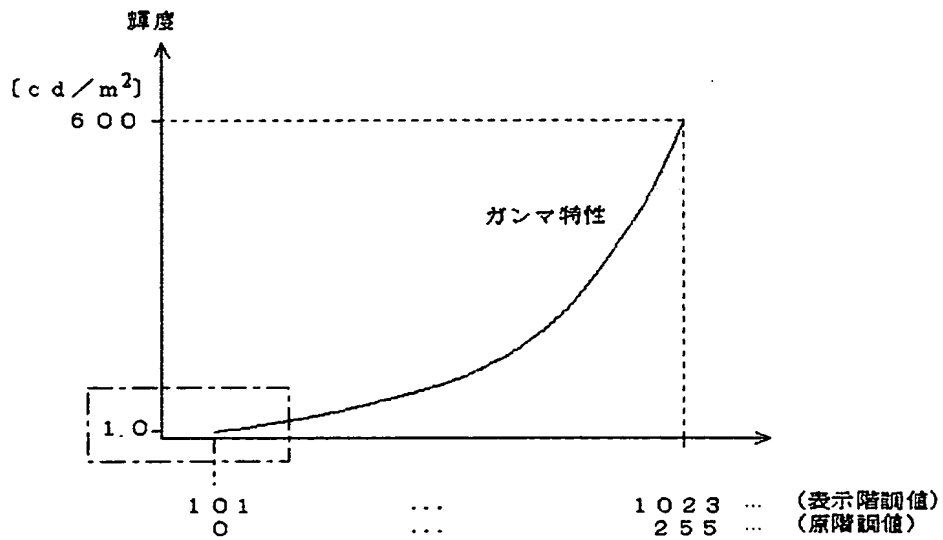
【図5】

(図5)



【図8】

(図8)



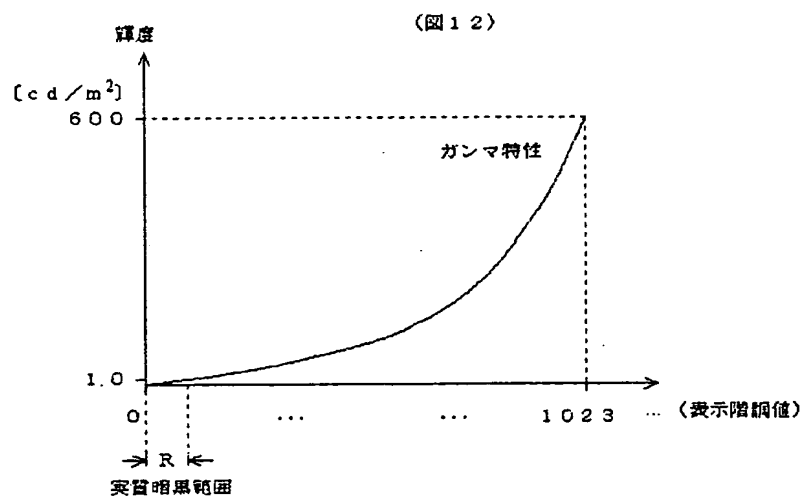


【図9】

(図9) 階調変換テーブル  
4

原階調値	表示階調値	
0	101	----> (1.0cd/m <sup>2</sup> )
1	104	補間演算
⋮	⋮	
99	458	
100	401	----> (150cd/m <sup>2</sup> )
101	405	補間演算
⋮	⋮	
199	745	
200	850	----> (400cd/m <sup>2</sup> )
201	853	補間演算
⋮	⋮	
254	1020	
255	1023	----> (600cd/m <sup>2</sup> )

【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>G09G 3/20  
3/34

識別記号

670

FI

G09G 3/20  
3/34

テマート(参考)

670Q  
J

Fターム(参考) 2H093 NC21 NC42 NC49 NC50 NC54  
ND03 ND06  
5C006 AA11 AF13 AF46 AF51 AF52  
AF53 AF63 AF78 BB11 BF09  
BF16 BF38 EA01 EB01 FA18  
FA21 FA56  
5C080 AA10 BB05 DD03 DD15 EE29  
JJ02 JJ05 JJ07